



高コスパUSB 20 Gbpsケーブル活用術!  
ブルームレイン・パルス発生原理

# 高電圧50 Vで最短3.3 ns! お手軽インパルス発生器の 製作

鮫島 正裕 Masahiro Sameshima

USB 20 Gbpsケーブルは、10 Gbps以上の高速伝送に対応したツイスト・ペア線が4本組み込まれています。高速高精度な伝送特性をもつにもかかわらず、同帯域の高周波同軸ケーブルなどに比べて比較的安価に入手可能です。この20 Gbpsケーブルと、ブルームレイン・パルス発生器の原理を応用した高速かつ高電圧のパルス発生回路を製作しました。

写真1に製作した約3 nsパルス発生器を、図1に出力波形を示します。構成する部品はスイッチ、伝送路、負荷抵抗のみとシンプルです。本記事では、その設計と実装を解説します。

nsオーダのパルスの応用としては、オシロスコープの帯域確認に使っている人もいます(パルスはアバランシェ降伏共振式で生成)<sup>(1)</sup>。

## 高コスパ1,000円伝送線路 USB 20 Gbpsケーブルを使う

### ● 高コスパのツイスト・ペア線×4ペア

USB 20 Gbpsと呼ばれるケーブルは、USB規格ではUSB 3.2 Gen2x2かUSB4 20 Gbpsのケーブルのことで、送受信ラインが2レーンあります。10 Gbpsの高速伝送線路(ツイスト・ペア線)が4ペア入っているにもかかわらず、大量生産のおかげでUSB 3.2 Gen2x2の短いものと1,000円程度で購入可能です。

### ● ツイスト・ペア線の特徴

差動インピーダンスは $90\ \Omega \pm 5\ \Omega$ で各ツイスト・ペア線はシールドされています。シングル・エンドの同

写真1 高電圧50V・3.3nsパルスが出力できるUSB 3.2 Gen 2x2を使用したブルームレイン・パルス発生器  
規格外の高電圧を印加するのでパルス発生専用ケーブルとして使いましょう

